

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-225689

(P2002-225689A)

(43)公開日 平成14年8月14日(2002.8.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト ⁸ (参考)
B 6 0 T 7/12		B 6 0 T 7/12	B 3 D 0 4 6
			C
			F
B 6 0 R 21/00	6 2 4	B 6 0 R 21/00	6 2 4 C
			6 2 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-28611(P2001-28611)

(22)出願日 平成13年2月5日(2001.2.5)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 高橋 宏

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 佐藤 好宏

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

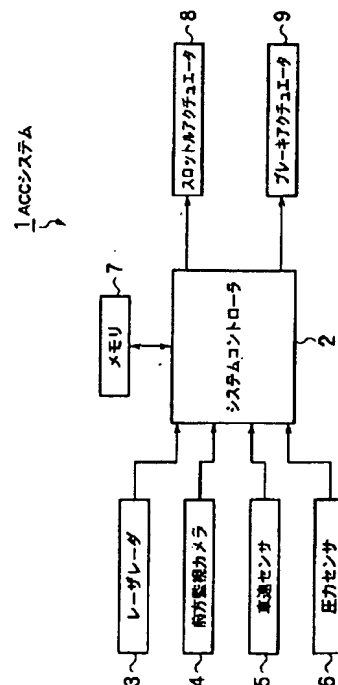
Fターム(参考) 3D046 BB17 HH02 HH05 HH16 HH20
HH22 HH51 JJ02 JJ05 JJ11
JJ16

(54)【発明の名称】 車両用制動制御装置

(57)【要約】

【課題】 車両に制動力を働かせる必要があるときに制動力が働かないといった不都合を生じさせないようにすると共に、運転者による制動操作を車両の制動力にダイレクトに反映させて、運転者に不安感を与えることのない適切な制動制御を行う。

【解決手段】 道路状況や車両の走行状態等に応じて基準目標制動力算出部11により算出された基準目標制動力に基づいて制動制御を行っている際に、運転者による制動操作の介入が制動操作検出部12により検出されたときは、基準目標制動力に運転者による制動操作に応じた制動力を加算した操作目標制動力に基づいて、制動制御を行うようにする。そして、運転者による制動制御の介入が終了した後は、操作目標制動力に基づく制動制御を継続し、或いは、基準目標制動力に基づく制動制御に復帰する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の制動力を自律的に制御する車両用制動制御装置において、道路状況と前記車両の走行状態とに基づいて基準となる目標制動力を算出する基準目標制動力算出手段と、前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御する駆動制御手段と、運転者による制動操作を検出する制動操作検出手段とを備え、

前記駆動制御手段は、前記基準目標制動力算出手段により算出された基準となる目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御している際に、前記制動操作検出手段により運転者による制動操作の介入が検出されたときは、前記基準となる目標制動力に前記運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力を操作目標制動力として設定して、この操作目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御し、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記操作目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御を継続して行うことを特徴とする車両用制動制御装置。

【請求項2】 前記駆動制御手段は、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準目標制動力算出手段により新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、この新たに算出された基準となる目標制動力と前記操作目標制動力とを比較して、大きい方の目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項1に記載の車両用制動制御装置。

【請求項3】 車両の制動力を自律的に制御する車両用制動制御装置において、道路状況と前記車両の走行状態とに基づいて基準となる目標制動力を算出する基準目標制動力算出手段と、前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御する駆動制御手段と、運転者による制動操作を検出する制動操作検出手段とを備え、

前記駆動制御手段は、前記基準目標制動力算出手段により算出された基準となる目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御している際に、前記制動操作検出手段により運転者による制動操作の介入が検出されたときは、前記基準となる目標制動力に前記運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力を操作目標制動力として設定して、この操作目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御し、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰することを特徴とする車両用制動制御装置。

【請求項4】 前記制動操作検出手段は、前記運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度を検出し、

前記駆動制御手段は、前記制動操作検出手段により検出された前記運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が所定速度よりも遅いときは、第1の速度で前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰し、前記制動操作検出手段により検出された前記運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が所定速度よりも速いときは、前記第1の速度よりも速い第2の速度で前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰することを特徴とする請求項3に記載の車両用制動制御装置。

【請求項5】 前記駆動制御手段は、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準目標制動力算出手段により新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、この新たに算出された基準となる目標制動力と前回算出された基準となる目標制動力とを比較して、大きい方の目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御することを特徴とする請求項3又は4に記載の車両用制動制御装置。

【請求項6】 前記制動操作検出手段は、ブレーキペダルに設けられた圧力センサからの出力に基づいて、運転者による制動操作を検出することを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の車両用制動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、道路状況や車両の走行状態等に応じて、車両の制動力を自律的に制御する車両用制動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、前方車両との車間距離、道路上の障害物の有無といった道路状況や、予め設定された目標走行速度と実際の車両の走行速度との差といった車両の走行状態等に応じて、車両の制動力を自律的に制御する車両用制動制御装置が提案されている。このような車両用制動制御装置を用いるようにすれば、道路状況等に応じた車両の制動制御が自律的に行われるので、運転者の負担が大幅に軽減されることになる。

【0003】ところで、運転者によっては、この種の車両用制動制御装置による道路状況等に応じた制動制御（自動ブレーキモード）が行われている過程で、この制動制御装置の制動制御に不安を感じ、自らブレーキペダルを踏み込んで制動操作を行う場合がある。このように運転者による制動操作の介入があった場合、この種の車両用制動制御装置では、例えば特開平11-157424号公報にて開示されるように、運転者の意思を優先して自動ブレーキモードを解除し、運転者によるブレーキペダルの操作量に応じた制動制御（手動ブレーキモード）を行うようにしているのが一般的である。

【0004】この場合、運転者による制動操作の介入があったときに、自動ブレーキモードから手動ブレーキモ

ードへの切り換えを瞬時に行ったのでは、瞬間的に車両に制動力が殆ど働いていない状況が生じ、運転者は、ブレーキペダルを踏み込んでいるにも拘わらず車両が飛び出すような感覚を受け、違和感を感じる。そこで、特開平11-157424号公報にて開示される制動制御装置では、運転者による制動操作の介入があったときに、手動ブレーキモードへの切り換えタイミングを制動操作の開始時から遅らせることで、以上のような問題に対処するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したような車両用制動制御装置においては、自動ブレーキモードによる制動制御を行っている過程で運転者による制動操作の介入があったときに、自動ブレーキモードを解除して手動ブレーキモードに切り換えるようにしているので、運転者による制動操作の介入が終了した後は手動ブレーキモードが維持されており、自動ブレーキモードに復帰するには所定の操作を行わなければならない、操作が煩わしいといった問題がある。

【0006】また、特開平11-157424号公報にて開示される制動制御装置では、自動ブレーキモードによる制動制御を行っている過程で運転者による制動操作の介入があったときに、手動ブレーキモードへの切り換えタイミングを制動操作の開始時から遅らせるようにしているので、制動操作の開始時から手動ブレーキモードへの切り換えが行われるまでの間は、運転者による制動操作が車両の制動力にダイレクトに反映されず、運転者に不安感を与えるといった問題がある。

【0007】そこで、本発明は、車両に制動力を働かせる必要があるときに制動力が働かないといった不都合を未然に回避して適切な制動制御を行うことができると共に、運転者による制動操作を車両の制動力にダイレクトに反映させて、運転者に不安感を与えることなく適切に制動制御を行うことができる車両用制動制御装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意検討を重ねた結果、運転者による制動操作の介入があったときに、従来の制動制御装置のように自動ブレーキモードを解除して手動ブレーキモードに切り換えるのではなく、従来の制動制御装置の自動ブレーキモードに相当する制動制御を継続させた上で、これに手動ブレーキモードに相当する制動制御を加算した制御を行うことで、上述したような問題を生じさせることなく適切に車両の制動制御を行うことができることを見出すに至った。

【0009】本発明は、以上のような知見に基づいて創案されたものであって、請求項1に記載の発明は、車両の制動力を自律的に制御する車両用制動制御装置において、道路状況と前記車両の走行状態とに基づいて基準と

なる目標制動力を算出する基準目標制動力算出手段と、前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御する駆動制御手段と、運転者による制動操作を検出する制動操作検出手段とを備え、前記駆動制御手段が、前記基準目標制動力算出手段により算出された基準となる目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御している際に、前記制動操作検出手段により運転者による制動操作の介入が検出されたときは、前記基準となる目標制動力に前記運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力を操作目標制動力として設定して、この操作目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御し、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記操作目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御を継続して行うことを特徴としている。

【0010】この請求項1に記載の車両用制動制御装置では、基準目標制動力算出手段により、前方車両との車間距離等の道路状況や、予め設定された目標走行速度と実際の車両の走行速度との差等の車両の走行状態とに基づいて、基準となる目標制動力が算出される。そして、運転者による制動操作が介入しない間は、駆動制御手段により、基準目標制動力算出手段により算出された基準となる目標制動力に基づいて、車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されることになる。

【0011】ここで、運転者による制動操作の介入があったときは、その旨が制動操作検出手段により検出される。そして、制動操作検出手段により運転者による制動操作の介入が検出されたときは、駆動制御手段により、前記基準となる目標制動力に前記運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力が操作目標制動力として設定され、この操作目標制動力に基づいて車両のブレーキアクチュエータが駆動制御される。そして、運転者による制動操作の介入が終了した後は、前記操作目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御が継続して行われることになる。

【0012】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の車両用制動制御装置において、前記駆動制御手段が、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準目標制動力算出手段により新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、この新たに算出された基準となる目標制動力と前記操作目標制動力とを比較して、大きい方の目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御することを特徴としている。

【0013】この請求項2に記載の車両用制動制御装置では、運転者による制動操作の介入が終了した後、前記操作目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御が継続して行われている際に、基準目標制動力算出手段により新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、駆動制御手段により、この新たに算出された基準

となる目標制動力と前記操作目標制動力とが比較される。そして、大きい方の目標制動力に基づいて、車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されることになる。

【0014】また、請求項3に記載の発明は、車両の制動力を自律的に制御する車両用制動制御装置において、道路状況と前記車両の走行状態とに基づいて基準となる目標制動力を算出する基準目標制動力算出手段と、前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御する駆動制御手段と、運転者による制動操作を検出する制動操作検出手段とを備え、前記駆動制御手段が、前記基準目標制動力算出手段により算出された基準となる目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御している際に、前記制動操作検出手段により運転者による制動操作の介入が検出されたときは、前記基準となる目標制動力に前記運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力を操作目標制動力として設定して、この操作目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御し、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰することを特徴としている。

【0015】この請求項3に記載の車両用制動制御装置では、基準目標制動力算出手段により、道路状況や車両の走行状態とに基づく基準となる目標制動力が算出される。そして、運転者による制動操作が介入しない間は、駆動制御手段により、基準目標制動力算出手段により算出された基準となる目標制動力に基づいて、車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されることになる。

【0016】ここで、運転者による制動操作の介入があったときは、その旨が制動操作検出手段により検出される。そして、制動操作検出手段により運転者による制動操作の介入が検出されたときは、駆動制御手段により、前記基準となる目標制動力に前記運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力が操作目標制動力として設定され、この操作目標制動力に基づいて車両のブレーキアクチュエータが駆動制御される。そして、運転者による制動操作の介入が終了した後は、前記基準となる目標制動力に基づく駆動制御に復帰して、ブレーキアクチュエータの駆動制御が行われることになる。

【0017】また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の車両用制動制御装置において、前記制動操作検出手段が、前記運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度を検出し、前記駆動制御手段が、前記制動操作検出手段により検出された前記運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が所定速度よりも遅いときは、第1の速度で前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰し、前記制動操作検出手段により検出された前記運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が所定速度よりも速いときは、前記第1の速度よりも速い第2の速度で前記

基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰することを特徴としている。

【0018】この請求項4に記載の車両用制動制御装置では、運転者による制動操作の介入が終了した後の基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御への復帰動作の速度が、運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度に応じて切り換えられることになる。すなわち、この請求項4に記載の車両用制動制御装置では、運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が制動操作検出手段により検出される。そして、運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が所定速度よりも遅いときは、基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御への復帰動作が第1の速度で行われ、運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度が所定速度よりも速いときは、基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御への復帰動作が、第1の速度よりも速い第2の速度で行われることになる。

【0019】また、請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載の車両用制動制御装置において、前記駆動制御手段が、前記運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準目標制動力算出手段により新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、この新たに算出された基準となる目標制動力と前回算出された基準となる目標制動力とを比較して、大きい方の目標制動力に基づいて前記車両のブレーキアクチュエータを駆動制御することを特徴としている。

【0020】この請求項5に記載の車両用制動制御装置では、運転者による制動操作の介入が終了し、前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰した後に、基準目標制動力算出手段により新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、駆動制御手段により、この新たに算出された基準となる目標制動力と前回算出された基準となる目標制動力とが比較され、大きい方の目標制動力に基づいて、車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されることになる。

【0021】また、請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5の何れかに記載の車両用制動制御装置において、前記制動操作検出手段が、ブレーキペダルに設けられた圧力センサからの出力に基づいて、運転者による制動操作を検出することを特徴としている。

【0022】この請求項6に記載の車両用制動制御装置では、運転者による制動操作の開始時や制動操作量、制動操作の終了時やその終了動作速度等の各種情報が、ブレーキペダルに設けられた圧力センサからの出力に基づいて検出されることになる。

【0023】

【発明の効果】請求項1に記載の車両用制動制御装置によれば、道路状況と車両の走行状態とに応じた基準となる目標制動力に基づいてブレーキアクチュエータの駆動

制御を行っている際に、運転者による制動操作の介入があったときは、基準となる目標制動力に運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力が操作目標制動力として設定され、この操作目標制動力に基づいて車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されるので、運転者による制動操作を車両の制動力にダイレクトに反映させて、運転者に不安感を与えることなく適切に車両の制動制御を行うことができる。

【0024】また、この請求項1に記載の車両用制動制御装置によれば、運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記操作目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御が継続して行われるので、運転者による制動操作の介入が終了した後も運転者の意図した制動力が維持されることになり、車両に制動力を働かせる必要があるときに制動力が働かないといった不都合を生じさせることなく、適切な制動制御を行うことができる。

【0025】また、請求項2に記載の車両用制動制御装置によれば、運転者による制動操作の介入が終了し、前記操作目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御が継続して行われている際に、新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、この新たに算出された基準となる目標制動力と前記操作目標制動力とが比較され、大きい方の目標制動力に基づいて車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されるので、運転者による制動操作の介入が終了した後に、例えば、前方車両との車間距離が急激に狭まった場合等のように道路状況が大きく変化した場合であっても、適切な制動力をもって車両の制動制御を行うことができる。

【0026】また、請求項3に記載の車両用制動制御装置によれば、請求項1に記載の車両用制動制御装置と同様に、道路状況と車両の走行状態に応じた基準となる目標制動力に基づいてブレーキアクチュエータの駆動制御を行っている際に、運転者による制動操作の介入があったときは、基準となる目標制動力に運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力が操作目標制動力として設定され、この操作目標制動力に基づいて車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されるので、運転者による制動操作を車両の制動力にダイレクトに反映させて、運転者に不安感を与えることなく適切に車両の制動制御を行うことができる。

【0027】また、この請求項3に記載の車両用制動制御装置によれば、運転者による制動操作の介入が終了した後に、前記基準となる目標制動力に基づく駆動制御に復帰してブレーキアクチュエータの駆動制御が行われるので、運転者による制動操作の介入が終了した後も道路状況や車両の走行状態に応じた制動力が維持されることになり、車両に制動力を働かせる必要があるときに制動力が働かないといった不都合を生じさせることなく、適切な制動制御を行うことができる。

【0028】また、請求項4に記載の車両用制動制御装置によれば、運転者による制動操作の介入が終了した後に、基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御への復帰動作の速度を、運転者による制動操作の介入を終了させる動作の速度に応じて切り換えるようにしているので、例えば、運転者が周囲の状況を確認しながらゆっくりと制動操作の介入を終了させるときには、基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御にゆっくりと復帰させ、例えば、運転者が制動操作を終了して車両を加速させたいと考えて制動操作の介入終了の動作を短時間で行ったときには、基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に素早く復帰させることができ、運転者の意思を更に忠実に反映した車両の制動制御を行うことが可能となる。

【0029】また、請求項5に記載の車両用制動制御装置によれば、運転者による制動操作の介入が終了し、前記基準となる目標制動力に基づくブレーキアクチュエータの駆動制御に復帰した後に、新たに基準となる目標制動力が算出されたときは、この新たに算出された基準となる目標制動力と前回算出された基準となる目標制動力とが比較され、大きい方の目標制動力に基づいて車両のブレーキアクチュエータが駆動制御されるので、運転者による制動操作の介入が終了した後に、例えば、前方車両との車間距離が急激に狭まった場合等のように道路状況が大きく変化した場合であっても、適切な制動力をもって車両の制動制御を行うことができる。

【0030】また、請求項6に記載の車両用制動制御装置によれば、運転者による制動操作の介入が、ブレーキペダルに設けられた圧力センサからの出力に基づいて検出されるので、例えばブレーキペダルの踏み込み量等に基づいて運転者による制動操作の介入を検出する場合に比べて制動操作介入の検出感度や検出速度を大幅に高めることができ、運転者による制動操作に対する応答性、即応性が極めて良好な制動制御を行うことができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0032】第1の実施の形態

本発明は、例えば、ACC (Adaptive Cruise Control) システムにおける制動制御機構に適用される。ACCシステムは、前方車両との車間距離や道路上の障害物の有無等を監視しながら、予め設定された目標走行速度で車両を自律的に走行させるように車両の走行制御を行うものであり、例えば図1に示すように構成されている。

【0033】この図1に示すACCシステム1は、当該ACCシステム1による車両の走行制御を司るシステムコントローラ2と、当該ACCシステム1が搭載された車両（以下、自車両という。）と前方車両との車間距離

を検出するためのレーザレーダ3、自車両前方の障害物の有無等を監視する前方監視カメラ4、自車両の走行速度を検出するための車速センサ5、運転者によるブレーキペダルの操作を検出するための圧力センサ6等の各検出手段とを備え、各検出手段により検出された各種情報がシステムコントローラ2に供給されるようになっている。また、システムコントローラ2にはメモリ7が接続されており、このメモリ7に、当該ACCシステム1による走行制御を有効とする制御速度範囲や目標走行速度等の情報が記憶されるようになっている。

【0034】そして、ACCシステム1では、システムコントローラ2が、自車両の走行速度を加速方向に変化させるスロットルアクチュエータ8と、自車両の走行速度を減速方向に変化させるブレーキアクチュエータ9とに接続されており、レーザレーダ3や前方監視カメラ4、車速センサ5、圧力センサ6等からの各種情報に基づいてシステムコントローラ2により生成された駆動制御信号に応じて、これらスロットルアクチュエータ8やブレーキアクチュエータ9が駆動制御されることで、自車両の自律的な走行制御が行われるようになっている。

【0035】このACCシステム1における制動制御機構、すなわち、本発明を適用した制動制御装置10は、図2に示すように、基準目標制動力算出部11と、制動操作検出部12と、駆動制御信号生成部13とを備えている。これら基準目標制動力算出部11や制動操作検出部12、駆動制御信号生成部13は、ACCシステム1のシステムコントローラ2を構成するものである。

【0036】基準目標制動力算出部11には、レーザレーダ3、前方監視カメラ4、車速センサ5がそれぞれ接続されており、自車両と前方車両との車間距離や自車両前方の障害物の有無、自車両の走行速度等の情報が、この基準目標制動力算出部11に供給されるようになっている。また、この基準目標制動力算出部11にはメモリ7が接続されており、基準目標制動力算出部11は、このメモリ7に記憶された制御速度範囲や目標走行速度等の情報を参照できるようになっている。

【0037】基準目標制動力算出部11は、ACCシステム1による走行制御が起動されると、まず、自車両の走行速度が制御速度範囲内にあるかどうかを判断する。そして、自車両の走行速度が制御速度範囲内にあると判断したときは、自車両と前方車両との車間距離や自車両前方の障害物の有無、自車両の走行速度、目標走行速度等の各種情報に基づいて、自律的な制動制御を行うための基準となる目標制動力（以下、基準目標制動力という。）を算出する。具体的には、基準目標制動力算出部11は、レーザレーダ3や前方監視カメラ4、車速センサ5から供給された情報やメモリ7から読み出した目標走行速度に基づいて、自車両と前方車両との車間距離や自車両前方の障害物の有無といった道路状況と、目標走行速度と自車両の走行速度との差といった自車両の走行

状態とを認識する。そして、認識した道路状況や自車両の走行状態とに基づいて、これら道路状況や自車両の走行状態に応じた適切な制動制御を行うための基準となる基準目標制動力を算出する。基準目標制動力算出部11により基準目標制動力が算出されると、この基準目標制動力を示す信号が、駆動制御信号生成部13に供給されることになる。なお、ここで目標制動力とは、制動制御の目標となる制動力である。

【0038】一方、制動操作検出部12には圧力センサ6が接続されており、この圧力センサ6からの出力が増幅器等を介して制動操作検出部12に供給されるようになっている。

【0039】圧力センサ6は、図3に示すように、ブレーキペダル20の裏面側に貼付されたストレインゲージ6aを有しており、このストレインゲージ6aの抵抗値変化をブリッジ回路等の抵抗値変化検出回路により検出することで、運転者によるブレーキペダル20の操作を敏感に検知して電気信号として出力できるようになっている。

【0040】すなわち、運転者がブレーキペダル20を踏み始めると、ブレーキペダル20のストロークが変化していない状態でも、ストレインゲージ6aが押圧力を受けて僅かに伸びる方向に変位し、ストレインゲージ6aの抵抗値が僅かに大きくなる。そして、この僅かな抵抗値変化が抵抗値変化検出回路により検出されて、運転者によるブレーキペダル20の踏み始めを示す信号として出力されることになる。そして、運転者が更にブレーキペダル20を踏み込むと、その踏み込む圧力に応じてストレインゲージ6aの抵抗値が大きく変化し、この抵抗値変化が抵抗値変化検出回路により検出されて、運転者によるブレーキペダル20の踏み込み量（ブレーキペダル20のストローク）を示す信号として出力されることになる。

【0041】また、運転者がブレーキペダル20の操作を終了すべく、ブレーキペダル20を踏み込む力を弱め始めると、ブレーキペダル20のストロークが変化していない状態でもストレインゲージ6aがその伸びを減少させる方向に僅かに変位して、ストレインゲージ6aの抵抗値が僅かに小さくなり、この抵抗値変化が抵抗値変化検出回路により検出されて、運転者によるブレーキペダル20の戻し始めを示す信号として出力されることになる。そして、運転者がブレーキペダル20を踏み込む力を更に弱めてブレーキペダル20を戻すと、ブレーキペダル20の戻し量に応じてストレインゲージ6aの抵抗値が大きく変化し、この抵抗値変化が抵抗値変化検出回路により検出されて、運転者によるブレーキペダル20の戻し量を示す信号として出力されることになる。

【0042】制動操作検出部12は、以上のような圧力センサ6からの出力に基づいて、運転者によるブレーキペダル20の操作、すなわち、運転者による制動操作に

関する各種の情報を検出する。具体的には、制動操作検出部12は、圧力センサ6からの出力に基づいて、運転者による制動操作の開始時（ブレーキペダル20の踏み始め）や、制動操作を終了させる動作の開始時（ブレーキペダル20の戻し始め）、制動操作を終了させる動作の完了時（ブレーキペダル20の戻し終わり）、制動操作の操作量（ブレーキペダル20のストローク）、制動操作を終了させる動作の速度（ブレーキペダル20の戻し始めから戻し終わりまでの速度）等を検出する。

【0043】この制動操作検出部12は、上述したように、運転者によるブレーキペダル20の操作を敏感に検知する圧力センサ6からの出力に基づいて運転者による制動操作を検出するようにしているので、例えば、ストロークセンサ等からの出力に基づいて運転者による制動操作を検出するようにした場合に比べて、運転者による制動操作をより迅速に、且つ、高感度で検出することができる。したがって、後述する制動制御のイナーシャによる動作遅れを最大限に抑制し、応答性、即応性に優れた制動制御を行うことが可能となる。

【0044】制動操作検出部12は、圧力センサ6からの出力に基づいて、運転者による制動操作の開始時（ブレーキペダル20の踏み始め）を検出したときは、制動操作の介入があったことを示す信号を駆動制御信号生成部13に供給する。また、制動操作検出部12は、運転者による制動操作の操作量（ブレーキペダル20のストローク）を検出したときは、その検出結果に基づいて制動操作の操作量に応じた制動力（以下、操作制動力という。）を算出し、この操作制動力を示す信号を駆動制御信号生成部13に供給する。さらに、制動操作検出部12は、制動操作を終了させる動作の開始時（ブレーキペダル20の戻し始め）や、制動操作を終了させる動作の完了時（ブレーキペダル20の戻し終わり）、制動操作を終了させる動作の速度（ブレーキペダル20の戻し始めから戻し終わりまでの速度）等を検出したときは、これらの検出結果を示す信号を駆動信号生成部13に供給する。

【0045】駆動制御信号生成部13は、目標制動力に対応した駆動制御信号を生成してブレーキアクチュエータ9に供給することで、ブレーキアクチュエータ9を駆動制御して、自車両に所望の減速度を与えるものである。

【0046】詳述すると、ACCシステム1において、例えば、自車両と前方車両との車間距離が安全な走行が保証される所定距離よりも小さくなった場合や、自車両の前方に障害物が発見された場合、更には、下り坂走行時に自車両の走行速度が目標走行速度を上回った場合等、自車両を減速させる必要が生じた場合には、上述したように、これら道路状況や自車両の走行状態に応じた適切な制動制御を行うための基準となる基準目標制動力が、基準目標制動力算出部11により算出される。そし

て、この基準目標制動力を示す信号が、駆動制御信号生成部13に供給されることになる。

【0047】基準目標制動力を示す信号が供給されると、駆動制御信号生成部13は、運転者による制動操作の介入があるかどうか、すなわち、制動操作検出部12から制動操作の介入を示す信号が供給されているかどうかを確認する。そして、運転者による制動操作が介入しない間、すなわち、制動操作検出部12から制動操作の介入を示す信号が供給されない間は、駆動制御信号生成部13は、基準目標制動力算出部11により算出された基準目標制動力を制動操作の目標となる目標制動力として認識し、この基準目標制動力に対応した駆動制御信号を生成して、ブレーキアクチュエータ9に供給する。これにより、基準目標制動力に応じた制動制御が行われ、道路状況や自車両の走行状態に応じた適切な減速度をもって自車両が減速することになる。

【0048】ここで、基準目標制動力に応じた制動制御が行われている過程で、運転者によっては、この制動制御に不安を感じて自ら制動操作を行う場合がある。このような運転者による制動操作の介入があった場合には、上述したように、制動操作の介入を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給される。また、運転者の制動操作に応じた操作制動力が制動操作検出部12により算出され、この操作制動力を示す信号が、駆動制御信号生成部13に供給されることになる。

【0049】駆動制御信号生成部13は、基準目標制動力に応じた制動制御を行っている過程で制動操作の介入を示す信号及び操作制動力を示す信号が供給されると、その時点における基準目標制動力を記憶する。そして、この記憶した基準目標制動力に、制動操作検出部12により算出された操作制動力、すなわち、運転者による制動操作に応じた制動力を加算した合計の制動力（以下、操作目標制動力という。）を求める。そして、この操作目標制動力を制動操作の目標となる目標制動力として認識する。駆動制御信号生成部13は、基準目標制動力に操作制動力を加算した操作目標制動力を制動操作の目標となる目標制動力として認識すると、この操作目標制動力に対応した駆動制御信号を生成して、ブレーキアクチュエータ9に供給する。これにより、道路状況や自車両の走行状態に対応しながら、運転者の制動操作がダイレクトに反映された制動制御が行われ、運転者の意思に沿った減速度をもって自車両が減速することになる。

【0050】また、駆動制御信号生成部13は、制動操作検出部12から制動操作を終了させる動作の開始時（ブレーキペダル20の戻し始め）を示す信号が供給されると、その時点における操作目標制動力を記憶する。そして、駆動制御信号生成部13は、制動操作を終了させる動作が行われている間や制動操作を終了させる動作が完了した後は、記憶した操作目標制動力に対応した駆動制御信号をブレーキアクチュエータ9に継続的に供給

する。これにより、運転者が制動操作を終了させた後であっても、運転者の意図した制動制御が継続して行われることになる。

【0051】ここで、基準目標制動力算出部11により算出される基準目標制動力と、制動操作検出部12により算出される操作制動力と、駆動制御信号生成部13により認識される目標制動力との関係を図4に模式的に示す。

【0052】例えば、自車両前方に障害物があることが前方監視カメラ4により検出されると、基準目標制動力算出部11は、障害物までの距離や自車両の車速等に基づいて、図4(A)に示すような基準目標制動力を算出する。そして、運転者による制動操作が介入しない間は、図4(C)に示すように、この基準目標制動力算出部11により算出された基準目標制動力が、駆動制御信号生成部13により目標制動力として認識され、基準目標制動力に基づく制動制御が行われる。

【0053】基準目標制動力に基づく制動制御が行われている過程で、運転者がこの制動制御に不安を感じて制動操作の介入を行うと、図4(B)に示すように、この運転者の制動操作に応じた操作制動力が制動操作検出部12により算出される。そして、制動操作検出部12により操作制動力が算出されると、図4(C)に示すように、基準目標制動力算出部11により算出された基準目標制動力に、制動操作検出部12により算出された操作制動力を加算した制動力(操作目標制動力)が目標制動力として認識され、この操作目標制動力に基づく制動制御が行われる。

【0054】また、運転者が制動操作を終了させる動作を開始すると、その時点における操作目標制動力が駆動制御信号生成部13により記憶される。そして、図4(C)に示すように、制動操作を終了させる動作が行われている間や制動操作を終了させる動作が完了した後は、記憶された操作目標制動力が目標制動力として継続的に認識され、この操作目標制動力に基づく制動制御が継続して行われることになる。

【0055】従来の車両用制動制御装置においては、道路状況や車両の走行状態に応じた自律的な制動制御を行っている過程で運転者による制動操作の介入があったときは、自律的な制動制御を解除して、運転者による制動操作に応じた制動制御のみを行うようにするのが一般的であった。この場合、運転者による制動操作が終了した後は、復帰動作を行わない限り自律的な制動制御は行われず、運転者が自律的な制動制御が解除されていることに気付かずに制動操作を行わないでいると、制動力を働かせる必要がある状況であるにも拘わらず制動力が働かない状態が生じてしまうといった問題があった。

【0056】これに対して、本発明を適用した制動制御装置10では、運転者による制動操作が終了した後でも、操作目標制動力に基づいてブレーキアクチュエータ

9が継続的に駆動され、運転者の意図した制動制御が継続して行われることになるので、車両に制動力を働かせる必要があるときに制動力が働かないといった不都合を生じさせることなく、適切な制動制御を行うことができる。

【0057】また、本発明を適用した制動制御装置10によれば、運転者による制動操作の介入があったときに、この制動操作が車両の制動力にダイレクトに反映されることになるので、運転者に不安感を与えることなく適切に車両の制動制御を行うことができる。

【0058】ここで、本発明を適用した制動制御装置10を含むACCシステム1の全体の処理について、図5及び図6のフローチャートを参照して具体的に説明する。なお、ここでは、自車両と前方車両との車間距離を安全な走行が保証される所定距離以上に維持しながら走行制御を行う例について説明する。

【0059】まず、ACCシステム1が起動されてACCシーケンスがスタートすると、ステップS1-1において、車速センサ5からの情報に基づいて自車両の走行速度が検出されると共に、ステップS1-2において、メモリ7から制御速度範囲が読み出される。そして、ステップS1-3において、自車両の走行速度が制御速度範囲内にあるかどうか判断される。

【0060】ステップS1-3において、自車両の走行速度が制御速度範囲外であると判断されると、ACCシステム1による走行制御が行えないので、ACCシーケンスは終了する。一方、自車両の走行速度が制御速度範囲内にあると判断されると、次に、ステップS1-4において、メモリ7から目標走行速度が読み出される。

【0061】目標走行速度が読み出されると、次に、ステップS1-5において、前方監視カメラ4からの情報に基づいて、自車両の前方に先行車両がいるかどうか判断される。そして、自車両の前方に先行車両がいる場合には、ステップS1-6において、レーザレーダ3からの情報に基づいて、自車両と前方車両との車間距離が検出され、ステップS1-7において、自車両と前方車両との車間距離が、安全な走行が保証される所定距離以上となっているかどうか判断される。なお、安全な走行が保証される所定距離は、例えば、自車両の走行速度と、自車両と前方車両との速度差とに基づいて決定される。

【0062】ステップS1-7において、自車両と前方車両との車間距離が、安全な走行が保証される所定距離以上になっていない、すなわち、自車両が前方車両に接近しすぎてしまっていると判断されたときは、ステップS1-8において、警報音等によるアラーム動作が行われる。これにより、運転者は、自車両が前方車両に接近しすぎていることを認識することができる。なお、このアラーム動作は、前方車両に対する自車両の接近の度合いに応じて変化させることが望ましい。具体的には、例

えば、接近の度合いが小さいときは断続音によるアラーム動作を行い、自車両が前方車両に極めて接近している場合には、連続音によるアラーム動作を行うようにすれば、運転者は、その警報音から状況を判断し、その後の制動制御を予見することができる。

【0063】ステップS1-8においてアラーム動作が行われると、次に、ステップS1-9において、基準目標制動力算出部11により、自車両と前方車両との車間距離や、自車両の走行速度、自車両と前方車両の速度差等に基づいて、適切な制動制御を行うための基準となる基準目標制動力が算出される。そして、この基準目標制動力を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給されることになる。

【0064】基準目標制動力算出部11により基準目標制動力が算出され、この基準目標制動力を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給されると、次に、ステップS1-10において、駆動制御信号生成部13により、基準目標制動力が制動制御の目標となる目標制動力として認識される。そして、ステップS1-11において、基準目標制動力に対応した駆動制御信号が駆動制御信号生成部13により生成され、この駆動制御信号に応じてブレーキアクチュエータ9が駆動制御されることによって、基準目標制動力に基づく自車両の制動制御が行われることになる。

【0065】一方、ステップS1-5において自車両の前方に先行車両がいないと判断された場合や、ステップS1-7において自車両と前方車両との車間距離が所定距離以上となっていると判断された場合には、次に、ステップS1-12において、自車両の走行速度が目標走行速度を超えているかどうか判断される。そして、自車両の走行速度が目標走行速度を超えていると判断された場合には、ステップS1-9に進み、ステップS1-9において、自車両の走行速度と目標走行速度との速度差に基づいて、適切な制動制御を行うための基準となる基準目標制動力が基準目標制動力算出部11により算出されることになる。

【0066】一方、ステップS1-12において自車両の走行速度が目標走行速度を超えていないと判断された場合には、次に、ステップS1-13において、自車両の走行速度と目標走行速度とがほぼ等しくなっているかどうか判断される。ここで、自車両の走行速度と目標走行速度とがほぼ等しくなっていない場合には、自車両の走行速度が目標走行速度に到達していないことになるので、ステップS1-14において、自車両の走行速度と目標走行速度との速度差に基づいて目標加速力が算出され、この目標加速力に基づいてスロットルアクチュエータ8が駆動制御されて、自車両の加速制御が行われる。そして、自車両の加速制御が行われたら、再度ステップS1-13に戻って、自車両の走行速度と目標走行速度とがほぼ等しくなったか、すなわち、自車両の走行

速度が目標走行速度に到達したかどうか判断される。

【0067】一方、ステップS1-13において、自車両の走行速度と目標走行速度とがほぼ等しくなっていると判断された場合には、次に、ステップS1-15において、ACCシステム1のスイッチがOFFとされたかどうか、すなわち、ACCシステム1による走行制御が停止されたかどうか判断される。そして、ACCシステム1による走行制御が停止された場合には、ACCシーケンスは終了する。一方、ACCシステム1による走行制御が維持された場合には、ステップS1-5に戻って、その後のシーケンスが繰り返されることになる。

【0068】ステップS1-11において基準目標制動力に基づく自車両の制動制御が行われている間、駆動制御信号生成部13は、制動操作検出部12から制動操作の介入を示す信号が供給されたかどうか、すなわち、運転者による制動操作の介入があったかどうかを常に監視している（ステップS1-16）。そして、運転者による制動操作の介入がない場合は、基準目標制動力に基づく自車両の制動制御が継続され（ステップS1-17）、基準目標制動力に基づく自車両の制動制御を継続している状態で、再度ステップS1-5に戻って前方車両の確認が行われ、その後のシーケンスが繰り返されることになる。

【0069】一方、ステップS1-16において運転者による制動操作の介入があると判断された場合には、ステップS1-18において、圧力センサ6からの情報に基づいて、運転者の制動操作に応じた制動力（操作制動力）が制動操作検出部12により算出される。そして、この操作制動力を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給されることになる。

【0070】操作制動力を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給されると、次に、ステップS1-19において、駆動制御信号生成部13により、その時点における基準目標制動力に操作制動力を加算した合計の制動力（操作目標制動力）が算出され、ステップS1-20において、この操作目標制動力が制動制御の目標となる目標制動力として認識される。そして、ステップS1-21において、操作目標制動力に対応した駆動制御信号が駆動制御信号生成部13により生成され、この駆動制御信号に応じてブレーキアクチュエータ9が駆動制御されることによって、操作目標制動力に基づく自車両の制動制御が行われることになる。

【0071】以上のような運転者による制動操作が介入している間、駆動制御信号生成部13は、制動操作検出部12から制動操作を終了させる動作の開始時を示す信号が供給されたかどうか、すなわち、運転者がブレーキペダル20を戻し始め、制動操作の介入を終了させる動作を開始したかどうかを常に監視している（ステップS1-22）。そして、運転者による制動操作が継続して

いる間は、この運転者による制動操作を反映した操作目標制動力に基づいた自車両の制動制御が維持されることになる。

【0072】一方、ステップS1-22において、制動操作検出部12から制動操作を終了させる動作の開始時を示す信号が供給されて、制動操作を終了させる動作の開始が駆動制御信号生成部13により認識されると、ステップS1-23において、その時点における操作目標制動力が、駆動制御信号生成部13により記憶される。そして、運転者による制動操作を終了させる動作が行われている間や制動操作を終了させる動作が完了した後は、この記憶した操作目標制動力に基づいた自車両の制動制御が継続して行われることになる（ステップS1-24）。そして、以上のような自車両の制動制御が行われた状態で、再度ステップS1-5に戻って前方車両の確認が行われ、その後のシーケンスが繰り返し行われることになる。

【0073】以上のようなシーケンスで自車両の制動制御を行うようにすれば、運転者による制動操作の介入が終了した後も適切な制動制御が継続して行われることになる。また、運転者による制動操作の介入があったときは、運転者の意思が自車両の制動力にダイレクトに反映されることになる。

【0074】ところで、運転者による制動操作の介入が終了し、操作目標制動力に基づく自車両の制動制御が継続して行われている間に、例えば、前方車両が制動制御を行い自車両と前方車両との車間距離が急激に狭まるといったように、道路状況が大きく変化したときは、基準目標制動力算出部11により操作目標制動力よりも大きな値の基準目標制動力が算出される場合がある。このような場合に、上述した操作目標制動力に基づく自車両の制動制御を継続して行っていたのでは、道路状況の変化に対応できないといった不都合が生じる。

【0075】そこで、本発明を適用した制動制御装置10においては、上述した操作目標制動力に基づく自車両の制動制御を継続して行っている間に、基準目標制動力算出手段11により新たな基準目標制動力が算出され、この新たに算出された基準目標制動力を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給されたときは、駆動制御信号生成部13が、この新たに算出された基準目標制動力と上述した操作目標制動力とを比較して、大きい方の目標制動力に対応した駆動制御信号を生成してブレーキアクチュエータ9の駆動制御を行うことが望ましい。

【0076】このように、新たに算出された基準目標制動力と上述した操作目標制動力のうちで大きい方の目標制動力に基づいてブレーキアクチュエータ9が駆動されるようにすれば、運転者による制動操作の介入が終了した後に、道路状況が大きく変化した場合であっても、この道路状況の変化に対応した適切な制動力をもって車両の制動制御を行うことが可能となる。

【0077】なお、以上説明した例では、圧力センサ6で検出した運転者の操作量に基づく制動力を、基準目標制動力に加算してブレーキアクチュエータ9を駆動させるようにしているが、運転者の制動操作による制動力そのものを基準目標制動力で駆動されているブレーキアクチュエータ9の制動力に加算して制動制御を行うようにしても、以上の例と同様の効果を得ることができる。

【0078】第2の実施の形態

次に、本発明を適用した制動制御装置の他の例について説明する。本例の制動制御装置は、運転者による制動操作の介入が終了したときの制御のみが上述した第1の実施の形態の制動制御装置10と異なっている。すなわち、第1の実施の形態の制動制御装置10では、運転者による制動操作の介入が終了した後に、操作目標制動力に基づく制動制御を継続して行うようにしているのに対して、第2の実施の形態の制動制御装置では、運転者による制動操作の介入が終了した後は、基準目標制動力に基づく制動制御に復帰するようにしている。その他の部分及び基本的な装置構成は、第1の実施の形態の制動制御装置10と同様であるので、以下では、第1の実施の形態の制動制御装置10と異なる部分のみについて説明する。

【0079】第2の実施の形態の制動制御装置において、基準目標制動力算出部11により算出される基準目標制動力と、制動操作検出部12により算出される操作制動力と、駆動制御信号生成部13により認識される目標制動力との関係を図7に模式的に示す。

【0080】例えば、自車両前方の障害物が検出され、基準目標制動力算出部11により図7（A）に示すような基準目標制動力が算出されると、運転者による制動操作が介入しない間は、第1の実施の形態の制動制御装置10と同様、図7（C）に示すように、この基準目標制動力が駆動制御信号生成部13により目標制動力として認識され、この基準目標制動力に基づく制動制御が行われる。

【0081】そして、基準目標制動力に基づく制動制御が行われている過程で、運転者による制動操作の介入があると、図7（B）に示すように、この運転者の制動操作に応じた操作制動力が制動操作検出部12により算出され、図7（C）に示すように、基準目標制動力に操作制動力を加算した操作目標制動力が目標制動力として認識されて、この操作目標制動力に基づく制動制御が行われる。このとき、駆動制御信号生成部13は、運転者による制動操作の開始時における基準目標制動力を記憶しておく。

【0082】また、制動操作を終了させる動作が開始されると、その時点における操作目標制動力が駆動制御信号生成部13により記憶され、図7（C）に示すように、制動操作を終了させる動作が行われている間は、記憶された操作目標制動力に基づく制動制御が継続して行

われる。そして、制動操作を終了させる動作が完了すると、駆動制御信号生成部13は、記憶していた基準目標制動力、すなわち、運転者による制動操作の開始時における基準目標制動力を目標制動力として再度認識する。これにより、運転者による制動操作が終了した後は、図7(C)に示すように、基準目標制動力に基づく制動制御に復帰することになる。

【0083】このとき、駆動制御信号生成部13は、基準目標制動力に基づく制動制御に復帰する動作の速度を、制動操作を終了させる動作の速度に応じて切り換えるようにしている。すなわち、制動操作を終了させる動作の速度が制動操作検出部12により検出され、制動操作を終了させる動作の速度を示す信号が供給されると、駆動制御信号生成部13は、この制動操作を終了させる動作の速度が、予め設定された所定速度よりも速いかどうかを判断する。そして、この制動操作を終了させる動作の速度が所定の速度よりも遅いと判断したときは、図7(C)中実線で示すような第1の速度で、基準目標制動力に基づく制動制御への復帰を行い、制動操作を終了させる動作の速度が所定速度よりも速いと判断したときは、図7(C)中破線で示すような第2の速度、すなわち、第1の速度よりも速い第2の速度で、基準目標制動力に基づく制動制御への復帰を行うようにしている。

【0084】なお、制動操作を終了させる動作の速度は、上述したように、圧力センサ6からの出力に基づいて、制動操作検出部12によって検出される。具体的には、運転者によるブレーキペダル20の踏力変化に応じた圧力センサ6からの出力をもとに、運転者によるブレーキペダル20の戻し始めや、ブレーキペダル20の戻し終わりが検出されることになる。制動操作検出部12は、この運転者によるブレーキペダル20の戻し始めが検出されたときから、ブレーキペダル20の戻し終わりが検出されたときまでの時間を計測することで、制動操作を終了させる速度を検出するようにしている。

【0085】以上のように、基準目標制動力に基づく制動制御に復帰する動作の速度を、制動操作を終了させる動作の速度に応じて切り換えるようにすれば、例えば、運転者が周囲の状況を確認しながらゆっくりと制動操作を終了させるときは、基準目標制動力に基づく制動制御にゆっくりと復帰させ、例えば、運転者が制動操作を終了して車両を加速させたいと考えて、制動操作を終了させる動作を短時間で行ったときには、基準となる目標制動力に基づく制動制御に素早く復帰させることができ、運転者の意思を更に忠実に反映した車両の制動制御を行うことが可能となる。

【0086】ここで、本例の制動制御装置における処理について、第1の実施の形態と異なる部分のみについて、図8のフローチャートを参照して説明する。なお、図8のフローチャートは、図5に示したACCシステム1全体のシーケンスと連続したものであり、図8中ステ

ップS2-17までは、図6に示したステップS1-17までと同様の処理が行われる。ここでは、ステップS2-18以降の処理について説明する。

【0087】ステップS2-16において運転者による制動操作の介入があると判断された場合、すなわち、運転者による制動操作の介入を示す信号が制動操作検出部12より供給されたときは、ステップS2-18において、その時点における基準目標制動力が、駆動制御信号生成部13により記憶される。また、ステップS2-19において、運転者の制動操作に応じた操作制動力が制動操作検出部12により算出され、この操作制動力を示す信号が駆動制御信号生成部13に供給される。

【0088】運転者による制動操作の介入が開始された時点での基準目標制動力が記憶され、操作制動力を示す信号が供給されると、次に、ステップS2-20において、駆動制御信号生成部13により、その時点における基準目標制動力に操作制動力を加算した操作目標制動力が算出され、ステップS2-21において、この操作目標制動力が制動操作の目標となる目標制動力として認識される。そして、ステップS2-22において、操作目標制動力に対応した駆動制御信号が駆動制御信号生成部13により生成され、この駆動制御信号に応じてブレーキアクチュエータ9が駆動制御されることによって、操作目標制動力に基づく車両の制動制御が行われることになる。

【0089】以上のような運転者による制動操作が介入している間、駆動制御信号生成部13は、制動操作検出部12から制動操作を終了させる動作の開始時を示す信号が供給されたかどうか、すなわち、運転者がブレーキペダル20を戻し始め、制動操作の介入を終了させる動作を開始したかどうかを常に監視している(ステップS2-23)。そして、運転者による制動操作が継続している間は、この運転者による制動操作を反映した操作目標制動力に基づいた車両の制動制御が維持されることになる。

【0090】一方、ステップS2-23において制動操作を終了させる動作が開始されたと判断されると、次に、ステップS2-24において、制動操作を終了させる動作の速度が制動操作検出部11により検出され、この制動操作を終了させる動作の速度が予め設定された所定の速度よりも速いかどうか、駆動制御信号生成部13により判断される。そして、制動操作を終了させる動作の速度が所定速度よりも遅いと判断されたときは、ステップS2-25において、制動操作の開始時における基準目標制動力が目標制動力として再度認識され、この制動操作の開始時における基準目標制動力に基づく制動制御への復帰動作が、第1の速度でゆっくりと行われる。

【0091】一方、ステップS2-24において制動操作を終了させる動作の速度が所定速度よりも速いと判断

されたときは、ステップS2-26において、制動操作の開始時における基準目標制動力が目標制動力として再度認識され、この制動操作の開始時における基準目標制動力に基づく制動制御への復帰動作が、第1の速度よりも速い第2の速度で迅速に行われる。

【0092】そして、以上のような自車両の制動制御が行われた状態で、再度ステップS1-5に戻って前方車両の確認が行われ、その後のシーケンスが繰り返されることになる。

【0093】以上のようなシーケンスで自車両の制動制御を行うようにすれば、運転者による制動操作の介入が終了した後も適切な制動制御が継続して行われることになる。また、運転者による制動操作の介入があったときは、運転者の意思が自車両の制動力にダイレクトに反映されることになる。

【0094】なお、以上説明した例では、制動操作を終了させる動作の速度が所定の速度よりも遅いか速いかを判断し、この判断結果に基づいて、基準目標制動力に基づく制動制御への復帰動作の速度を第1の速度と第2の速度の2段階で切り換えるようにしているが、制動操作を終了させる動作の速度を連続的に監視し、これに応じて基準目標制動力に基づく制動制御への復帰動作の速度を連続的に可変するようにしてもよい。

【0095】また、本例の制動制御装置においても、運転者による制動操作の介入が終了し、制動操作開始時における基準目標制動力に基づく制動制御に復帰した後、基準目標制動力算出手段11により新たな基準目標制動力が算出されたときは、第1の実施の形態の制動制御装置10と同様に、この新たに算出された基準目標制動力と、前回算出された基準目標制動力、すなわち、復帰後の制動制御の目標となっている基準目標制動力のうちで大きい方の目標制動力に基づいて自車両の制動制御を行うことが望ましい。

【0096】このように、新たに算出された基準目標制動力と復帰後の制動制御の目標となっている基準目標制

動力のうちで大きい方の目標制動力に基づいて自車両の制動制御を行うようにすれば、運転者による制動操作の介入が終了した後に、道路状況が大きく変化した場合であっても、この道路状況の変化に対応した適切な制動力をもって自車両の制動制御を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した制動制御装置を含むACCシステム全体の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明を適用した制動制御装置の一例を示すブロック図である。

【図3】ブレーキペダルに設けられた圧力センサを模式的に示す図である。

【図4】本発明を適用した制動制御装置における処理を説明するための図であり、基準目標制動力と操作制動力と操作目標制動力との関係を示すタイムチャートである。

【図5】本発明を適用した制動制御装置を含むACCシステム全体の処理を説明するフローチャートである。

【図6】本発明を適用した制動制御装置を含むACCシステム全体の処理を説明するフローチャートである。

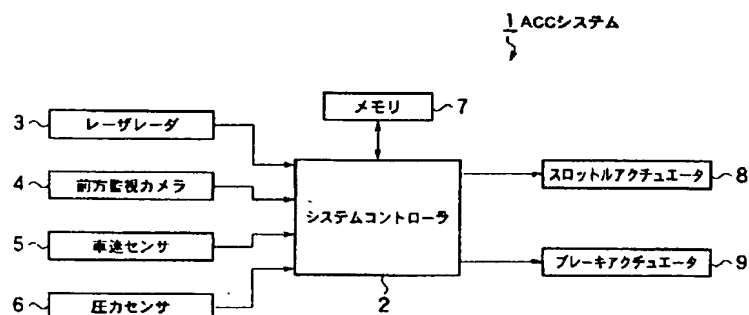
【図7】本発明を適用した制動制御装置の他の例における処理を説明するための図であり、基準目標制動力と操作制動力と操作目標制動力との関係を示すタイムチャートである。

【図8】本発明を適用した制動制御装置の他の例の処理を説明するフローチャートである。

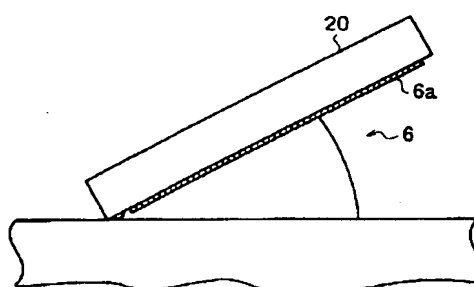
【符号の説明】

- 1 ACCシステム
- 2 システムコントローラ
- 6 圧力センサ
- 9 ブレーキアクチュエータ
- 10 制動制御装置
- 11 基準目標制動力算出部
- 12 制動操作検出部
- 13 駆動制御信号生成部

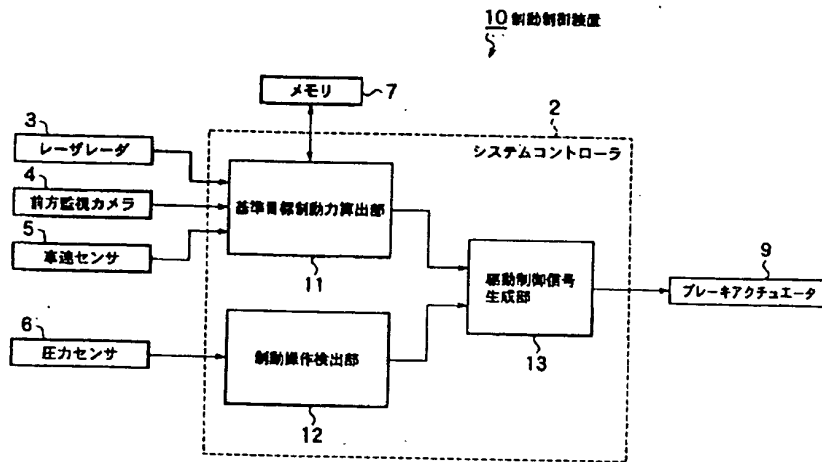
【図1】



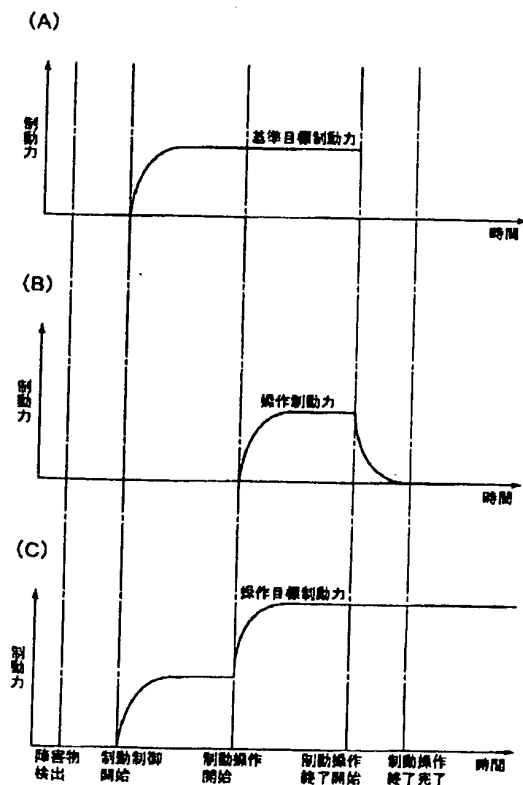
【図3】



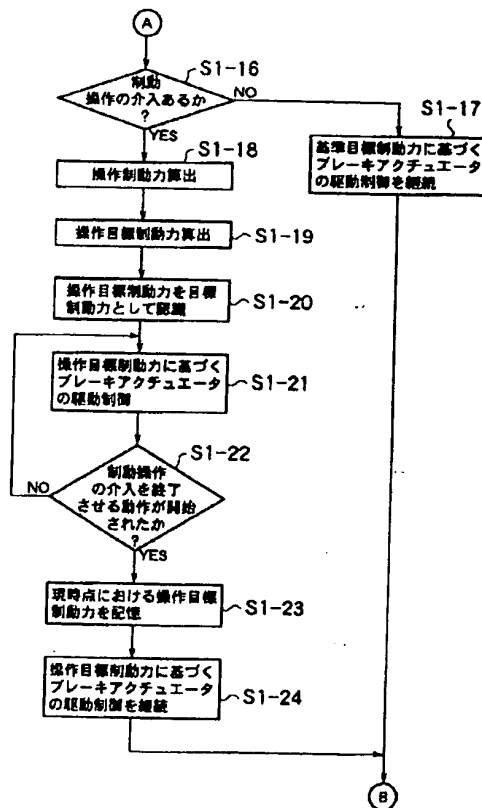
【図2】



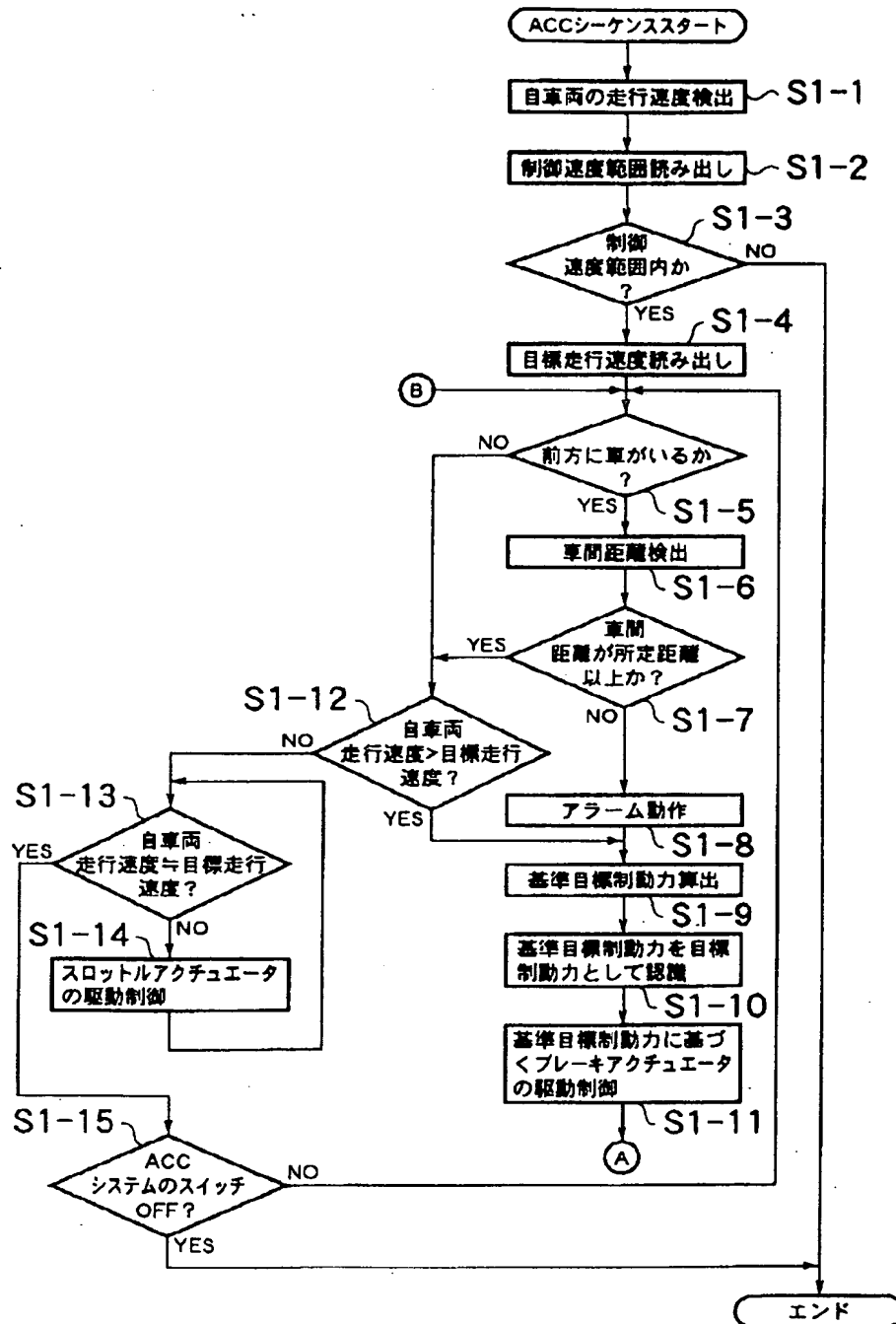
【図4】



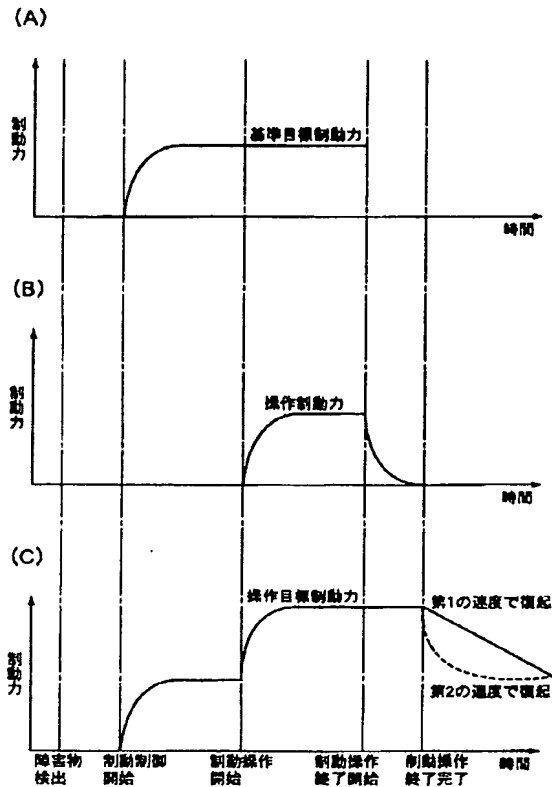
【図6】



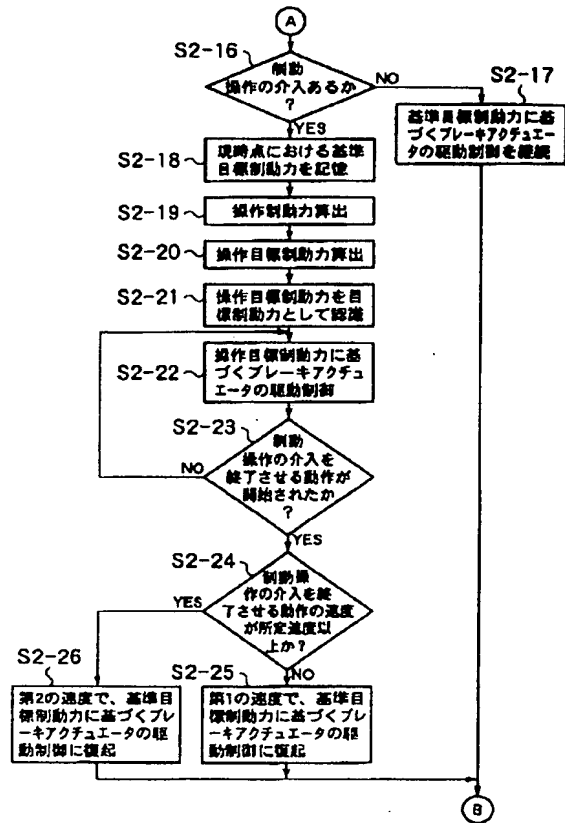
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

B60R 21/00

識別記号

624

627

FI

B60R 21/00

ターコード (参考)

624G

627